

# ONTOLOGIA PARA O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE

Sandra Dutra  
Piovesan

Universidade Federal de  
Santa Maria (UFSM) -  
A.V. Roraima, 1000 -  
97105 – 900 – Cidade  
Universitária – Santa  
Maria - RS – Brasil

(55) 3220 8849

sanpiovesan@gmail.  
com

Érico Marcelo Hoff  
do Amaral

Universidade Federal de  
Santa Maria (UFSM) -  
A.V. Roraima, 1000 -  
97105 – 900 – Cidade  
Universitária – Santa  
Maria - RS – Brasil

(55) 3220 8849

ericohoffamaral@  
gmail.com

Giovani Rubert  
Librelotto

Universidade Federal de  
Santa Maria (UFSM) -  
A.V. Roraima, 1000 -  
97105 – 900 – Cidade  
Universitária – Santa  
Maria - RS – Brasil

(55) 3220 8849

liberloto@inf.ufsm.br

Roseclea Duarte  
Medina

Universidade Federal de  
Santa Maria (UFSM) -  
A.V. Roraima, 1000 -  
97105 – 900 – Cidade  
Universitária – Santa  
Maria - RS – Brasil

(55) 3220 8849

roseclea.medina@g  
mail.com

## RESUMO

Este trabalho apresenta o mapeamento de algumas características de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e o uso de Ontologias para organizar o conhecimento tácito obtido com o reconhecimento desta estrutura. O estudo utilizou o AVA Moodle como laboratório de pesquisa e a ferramenta Prótegé para definir regras e demonstrar o resultado das interações encontradas no AVA. A modelagem no Prótegé explicitou alguns dos principais aspectos relacionados ao uso do Moodle, assim como a consistência entre os seus módulos. O intuito desta atividade é obter uma visão ampla do AVA, a fim de possibilitar a implementação de regras diferentes que permitam a descrição do conhecimento contido no ambiente.

## Palavras Chave

AVA, Moodle, Ontologias.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o aumento de dados disponíveis para acesso através da Internet tem crescido de forma acentuada, tornando de grande importância as técnicas de organização dessas informações. A busca por melhorias no tratamento dos dados, na recuperação e portabilidade entre vários aplicativos é uma necessidade e, neste campo de pesquisa, está inserido o estudo de ontologias. Atualmente, ontologias são utilizadas em diversas áreas para organização de informações, podendo-se citar projetos de domínios como gestão de conhecimento, comércio eletrônico, processamento de linguagens naturais e recuperação de informações da Web.

Quando se trata da área de ensino, o reconhecimento da informação e de métodos eficazes para a transmissão das mesmas, também apresenta um grande valor. Segundo Seabra [13], em um mundo em que a quantidade de informação produzida diariamente supera a que pode ser absorvida por um ser humano durante toda a sua vida, há que preparar a relação com o saber na educação em bases completamente diferentes das que são praticadas hoje em dia. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) atualmente auxiliam neste contexto, sendo utilizadas como ferramentas eficientes para o apoio a aprendizagem e como um repositório centralizado de dados. Contudo, o reconhecimento da estrutura deste tipo de ambiente é fundamental para a melhoria na relação do ensino. Esta premissa demonstra a importância no reconhecimento das interações contidas nestes AVAs e a necessidade de identificação e padronização de sua estrutura. Neste estudo, o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* – um ambiente de aprendizagem a distância) [13] foi utilizado para a implementação de uma ontologia que permitisse o reconhecimento da estrutura deste AVA e a criação de uma base de conhecimento para pesquisadores e desenvolvedores que usam o ambiente. Este projeto de pesquisa tem sua importância aumentada devido o fato do Moodle ser considerado o ambiente de aprendizagem mais utilizado na atualidade [13].

Desta forma, este artigo está estruturado como segue: na seção 2 são apresentados as definições e padrões para ambientes virtuais de aprendizagem, e o modelo de representação do conhecimento: Ontologias. A seção 3 descreve a metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa, enquanto a seção 4 demonstra a implementação da ontologia para o Moodle e resultados obtidos. Na seção 5 são discutidas as Considerações Finais.

## 2. DEFINIÇÃO DE PADRÕES PARA AVAS

O uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) no meio acadêmico tem se tornado cada vez mais comum, tanto nos cursos a distância quanto nos presenciais. Diante disso, tornar o ambiente adequado ao estudante, com suas características individuais é uma necessidade. Neste campo também está inserido

o *Mobile Learning* (M-Learning), que possibilita o acesso aos recursos educacionais com total mobilidade e adaptação do sistema aos dispositivos dos estudantes. Diante deste cenário, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem estão em constante processo de desenvolvimento e adaptação, podendo-se citar: o *AulaNet* [2], *Teleduc* [11] e *Moodle* [13].

Nesta seção serão apresentados o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle e o método de representação de conhecimento: Ontologias.

## 2.1. Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle

O Moodle é uma plataforma de uso educacional, desenvolvido por uma comunidade de desenvolvedores distribuídos por vários países. Os usuários podem obter o código-fonte do site do projeto, onde também funciona uma central de informações, discussões e colaborações, seguindo os termos estabelecidos pela Licença Pública Geral (GPL) para software livre. O AVA Moodle oferece suporte para atividades tanto presenciais quanto a distância e é utilizado por várias universidades, entre elas a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em cursos de graduação e pós-graduação.

Sob esta perspectiva, vários trabalhos estão sendo desenvolvidos no sentido de adaptar os AVAs existentes para o contexto de dispositivos móveis, como é o caso do Mle-Moodle e do AulaNetM [3]. Trabalhos como o SEDECA [9], desenvolvido para a análise de estilos cognitivos, possibilitou o desenvolvimento de um *framework* para a adaptação do ambiente virtual de aprendizagem móvel *Mle-Moodle* aos estilos cognitivos predominantes dos alunos, demonstrando as vantagens dos ambientes adaptados para o processo de ensino-aprendizagem.

## 2.2. Modelos de Representação do Conhecimento

O uso intensivo das novas tecnologias, na perspectiva da ciência da informação, constata-se positiva no campo de conhecimento, especialmente no que tange à representação, à armazenagem e recuperação de informações [14]. Este fato aponta para a necessidade de métodos eficientes na organização e estruturação dos dados necessários a representação e obtenção do conhecimento. Neste contexto, esta seção abordará o modelo Ontologias.

### 2.2.1 Ontologias

O termo ontologia tem um sentido especial em organização da informação, diferente daquele tradicional adotado na filosofia. São várias as definições apresentadas na literatura e existem contradições. [2]

Uma das definições mais conhecidas para ontologias é apresentada por Gruber, em 1996:

“Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceituação. [...] Em tal ontologia, definições associam nomes de entidades no universo do discurso (por exemplo, classes, relações, funções, etc. Com textos que descrevem o que os nomes significam e os axiomas formais que restringem a interpretação e o uso desses termos).” [5]

### 2.3. Tipos de Ontologias

Segundo Guarino[6][7][10], com base em seu conteúdo as ontologias podem ser classificadas nas seguintes categorias: Ontologias Genéricas, de Domínio, de Tarefas, de Aplicação e de Representação.

Abaixo a figura 1 apresenta uma estrutura com os tipos de ontologias.

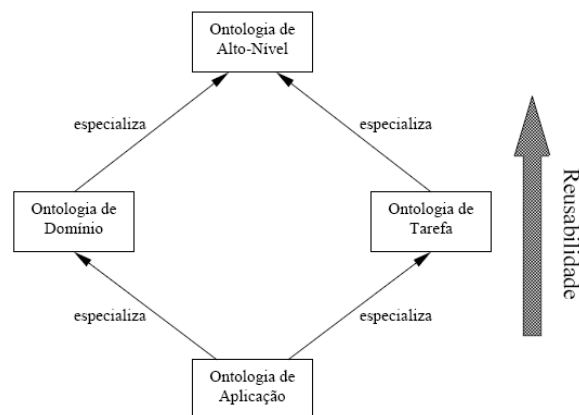


Figura 1: Tipos de Ontologias (Albuquerque, 2010)

Segundo Guarino e Welty (1998), a profundidade ontológica pode ser classificada em quatro níveis:

- **Vocabulários:** em sua forma mais simples, uma ontologia é apenas um vocabulário. Nesse sentido, uma DTD ou um XML-Schema pode definir uma ontologia;
- **Taxonomia:** o significado dos termos é estabelecido pela definição de relacionamentos entre objetos e classes, subclasses e classes-pai. Esses sistemas são denominados taxonomia. Esse tipo de ontologia normalmente é estabelecido por sistemas orientados a objetos. Muitas ontologias existentes são definidas usando-se apenas esses relacionamentos hierárquicos.
- **Sistema Relacional:** as ontologias também podem incluir relacionamentos não hierárquicos como nos diagramas de relacionamento de entidades e nos bancos de dados relacionais e, por conseguinte, cada esquema de banco de dados relacional define sua própria ontologia.
- **Teoria Axiomática:** além de escrever relacionamentos, as ontologias também podem impor restrições. As restrições são definidas como axiomas. Um axioma é uma afirmação lógica que não pode ser provada a partir de outras afirmações, mas da qual outras afirmações podem ser derivadas. [8]

## 3. METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa visa estudar a estrutura de um AVA, a fim de promover o conhecimento sobre esses tipos de ferramentas de apoio a aprendizagem. O intuito final é entender o AVA e identificar maneiras de potencializar a transmissão de informação por meio destas aplicações.

As pesquisas realizadas sobre métodos de representação do conhecimento como Topic Maps e Ontologias, mostraram a capacidade destes métodos de modelar um conjunto de informações de forma clara e eficiente. Porém as ontologias se destacam neste campo, pois de forma efetiva, permitem a representação de um conjunto de conceitos dentro de um domínio

e os relacionamentos entre estes. Estas características indicaram a utilização da Ontologia nesta proposta de estudo.

A implementação deste estudo objetiva reconhecer os aspectos técnicos de interação na estrutura de informações do Moodle, a partir de regras definidas com o uso de ontologias. Inicialmente, o trabalho se baseou no reconhecimento da estrutura deste AVA e na identificação das relações existentes entre os diferentes módulos do ambiente, a fim de compreender seu funcionamento e o nível de interação entre seus usuários e as aplicações disponibilizadas. A criação da ontologia desta estrutura será realizada utilizando o Protégé, um editor de ontologias de código aberto, desenvolvido pela *Stanford Medical Informatics* na Universidade de Stanford. O Protege também é um framework baseado em conhecimento desenvolvido com a tecnologia Java, permitindo assim a criação, visualização e manipulação de ontologias em diferentes formas de representação, tal como a OWL (*Web Ontology Language*), a XML (*eXtensible Markup Language*), Topic Maps e o RDF (*Resource Description Framework*). [10]

#### 4. ONTOLOGIA PARA O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE

O objetivo principal da criação dessa ontologia é gerar uma base de conhecimento para desenvolvedores, onde a estrutura do AVA Moodle esteja descrita de forma simples e inteligível. A ontologia implementada a partir destes estudos pode ser classificada como Ontologia de Domínio.

O laboratório de pesquisa baseou-se em uma estrutura do AVA Moodle utilizada no curso de pós-graduação em Tecnologia da Informação e da Comunicação oferecido pela UAB (Universidade Aberta do Brasil) em parceria com a UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) e, descrito por Mozzaquatro, 2010. [14]

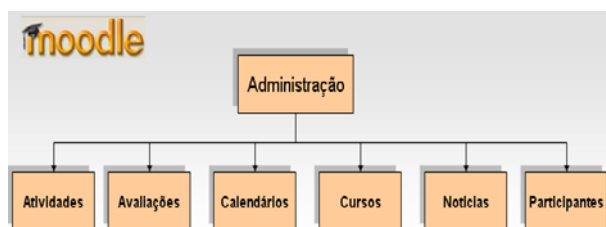


Figura 2: Estrutura AVA Moodle

A Figura 2 apresenta a estrutura básica do Moodle, independente de sua configuração, o conjunto de itens disponibilizados ao administrador do ambiente são sempre os mesmos. As Atividades disponibilizam os recursos de interação com os alunos; as Avaliações disponibilizam formas de medição do desempenho dos integrantes; o Calendário caracteriza-se com uma agenda de compromissos; os Cursos possuem as disciplinas nas quais o aluno encontra-se matriculado; Notícias é o mural do ambiente, onde são apresentadas informações de interesse geral e; por fim, o item Participantes inclui todos indivíduos cadastrados no sistema, alunos, docentes e os próprios administradores do sistema.

A partir da estrutura do Moodle foram identificadas, em profundidade, um conjunto de subcategorias através das quais todos elementos do AVA interagem. A descrição destas relações permite reconhecer a complexidade do sistema e entender as regras existentes entre as categorias e como ocorre a interação dos indivíduos com as mesmas. Para alcançar este estágio foi

necessário o mapeamento da estrutura do ambiente e sua modelagem no Protégé.

A Figura 3 demonstra o conjunto de classes extraídas do Moodle, as quais descrevem a estrutura do ambiente. A modelagem tem como base o conhecimento expresso na Figura 2, As subcategorias apresentam os níveis subsequentes de cada categoria.

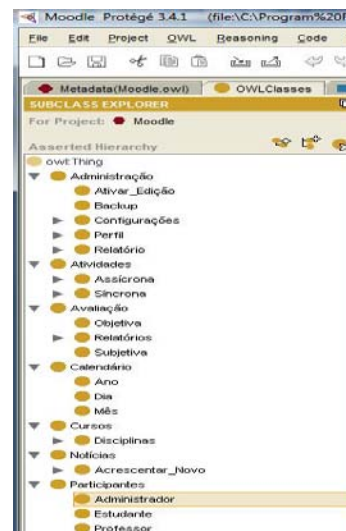


Figura 3: Modelagem do Moodle via Protégé

Como primeira etapa para o conhecimento do ambiente, foram implementadas as relações que permitem a integração entre as classes identificadas, permitindo enxergar de forma simples o ambiente. A figura 4 apresenta o conjunto de relações mapeadas da estrutura do Moodle.

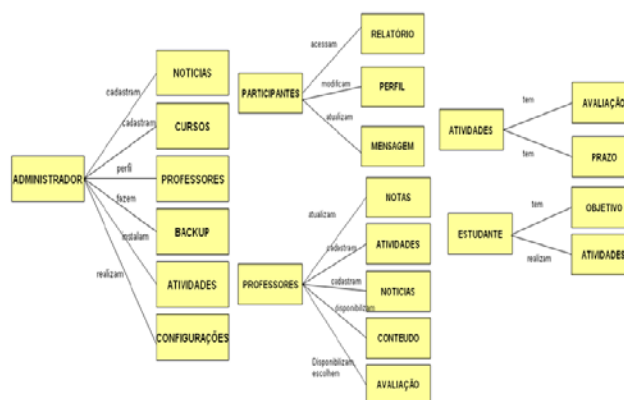
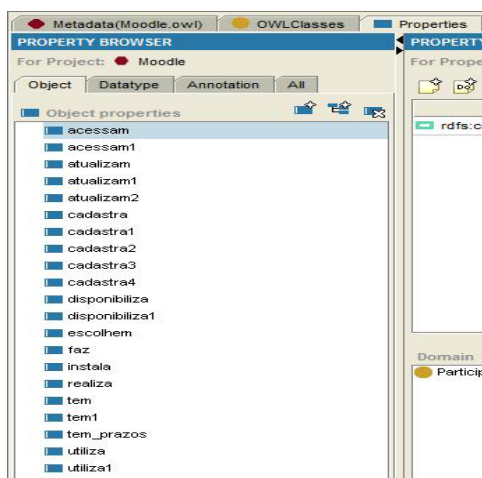


Figura 4: Relações identificadas no Moodle

A figura 5 mostra as propriedades dos objetos descritos via Protégé. Cada elemento possibilita a identificação das interações entre as classes cadastradas no *framework*.



**Figura 5: Propriedades das Classes cadastradas no Protégé**

Com as classes e suas propriedades devidamente cadastradas no Protégé é possível definir as regras que definem o funcionamento do AVA. Como o estudo está em fase inicial, foram implementados algumas regras simples que definem a partir das ações comuns e pertinentes ao sistema os privilégios de cada participante e seus tipos. Para a criação destas regras foram usadas a classe Principal e a relação, sendo esperado como resultado a subcategoria que pertence tal participante, a fim de verificar o nível de interação entre os mesmos. A Figura 6 mostra as regras descritas no Protégé.

```

→ Calendário(?P) ^ Sincrona(?MP) ^ tem_prazos(?P, ?MP) → Atividades(?P)
→ Participantes(?P) ^ Backup(?MP) ^ faz(?P, ?MP) → Administrador(?P)
→ Participantes(?P) ^ Conteudo(?MP) ^ disponibiliza(?P, ?MP) → Professor(?P)
→ Participantes(?P) ^ Cursos(?MP) ^ cadastra3(?P, ?MP) → Administrador(?P)
→ Participantes(?P) ^ Notas(?MP) ^ atualizam2(?P, ?MP) → Professor(?P)
→ Participantes(?P) ^ Modificar_Perfil(?MP) ^ atualizam(?P, ?MP) → Estudante(?P)
→ Participantes(?P) ^ Atividades(?MP) ^ cadastra(?P, ?MP) → Professor(?P)
→ Participantes(?P) ^ Objetiva(?ph) ^ tem1(?p, ?ph) → Estudante(?P)

```

**Figura 6: Regras implementadas no protégé**

O resultado obtido a partir da utilização da ontologia, está apresentado na Figura 7. Esta apresenta um trecho do código em OWL gerado com o Protégé.

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:protege="http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#"
  xmlns:xsp="http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/xsp.owl#"
  xmlns="http://www.owl-ontologies.com/ontology1288368272.owl#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:swrl="http://swrl.stanford.edu/ontologies/built-ins/3.4/swrl.owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:swrl="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#"
  xmlns:swrlb="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:swrla="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#"
  xml:base="http://www.owl-ontologies.com/Moodle.owl">
  <owl:ontology rdf:about="">
    <owl:imports rdf:resource="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl">
    <owl:imports rdf:resource="http://swrl.stanford.edu/ontologies/built-ins/3.4/swrlb.owl">

```

**Figura 7: Codificação OWL**

## 5. CONCLUSÃO

A utilização de ontologias para a descrição da estrutura do Moodle, no nível aplicado neste estudo, permitiu reconhecer a interação entre os elementos do AVA. A consistência do cenário modelado, mostra a viabilidade da implementação de novas regras que demonstrem interações do sistema. Essas relações permitirão avaliar o desempenho de cada indivíduo que utiliza o Moodle através de seus cursos, atividades ou até mesmo com base em seu perfil.

A descrição do conhecimento, fundamentada a partir da OWL, possibilitará aos professores e administradores do Moodle, identificar às características dos alunos e assim adequar a aprendizagem às necessidades individuais de cada um. Além disso, além organização das informações servirá de base para novos trabalhos utilizando o conhecimento estruturado do AVA, em diferentes áreas como: melhorias nos paradigmas de ensino até a construção de ambientes de aprendizagem mais eficientes.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALBUQUERQUE, N. D; KERN, V. M. "Uma Arquitetura para o Compartilhamento do Conhecimento em Bibliotecas Digitais", 2010
- [2] Aulanet. Disponível em: <[http://www.eduweb.com.br/elearning\\_tecnologia.asp](http://www.eduweb.com.br/elearning_tecnologia.asp)> Acesso em maio. 2010.
- [3] BLACKBURN, S. "Dicionário oxford de filosofia" Consultoria da edição brasileira. In: MARCONDES, D.. Tradução D. Murcho *et al.* Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1997.
- [4] FILIPPO, D. et al. AulaNetM: Extensão do Serviço de Conferências do AulaNet destinada a usuários de PDAs. In: Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, 2005, Juiz de Fora, MG, pp. 623-633
- [5] GRUBER, T. "What is an ontology?". Disponível em: <http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>, 1996
- [6] GUARINO, N; GIARETTA, P. "Ontologies and KBs, towards a terminological clarification." In: MARS, N. (Ed.). Towards a very large knowledge bases: knowledge building and knowledge sharing. IOS Press, 1995. p. 25-32.
- [7] GUARINO, N., Understanding, Building and Using Ontologies, Int. Journal Human-Computer Studies, v. 45, n. 2/3, 1997.
- [8] GUARINO, N., WELTY, C., Conceptual Modeling and Ontological Analysis, LADSEB-CNR, Padova, 1998.
- [9] MOZZAQUATRO, P. M. "Modelagem de um Framework para Adaptação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móveis aos Diferentes Estilos Cognitivos". Rio Grande do Sul: Santa Maria/UFSM. Dissertação de Mestrado, 2010.
- [10] PROTÉGÉ PROJECT (2010), disponível em: <http://protege.stanford.edu>.
- [11] TelEduc. Disponível em: <<http://www.teleduc.org.br/>>. Acesso em agosto. 2010.
- [12] SEABRA, Carlos, "O Computador na Criação de Ambientes Interativos de Aprendizagem", Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993.
- [13] ALVES, L., BRITO, M. "O ambiente Moodle como apoio ao ensino presencial", FJA, 2005.
- [14] ALVARENGA, L. "Representação do Conhecimento na Perspectiva da Ciência da Informação em Tempo e Espaços Digitais", R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, n. 15, 1º sem. 2003.